Essai de Lloyd sur les ondes à la surface de l'eau

Objectifs expérimentaux

- Etude de l'interférence d'ondes à la surface de l'eau circulaires avec les ondes réfléchies sur une paroi rectiligne
- Comparaison de l'image d'interférence avec l'interférence à double faisceau

Principes de base

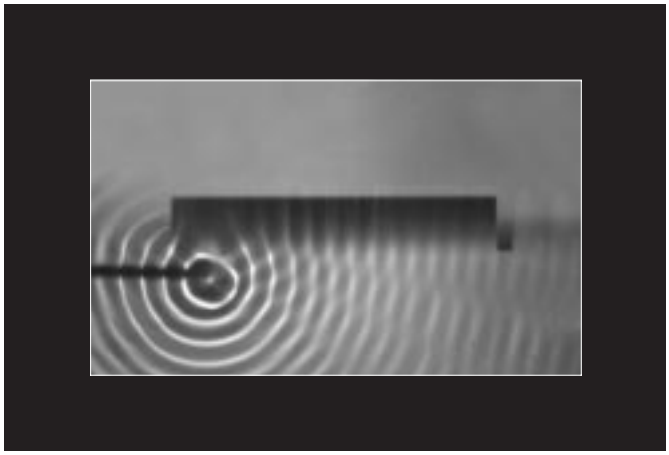
Lloyd décrivit un essai d'interférence en 1837, dans lequel une deuxième onde était produite par réflexion, à partir d'une première source de lumière cohérente.

Il projeta un faisceau de lumière rasant sur un miroir et orienta la lumière réfléchie de manière à se superposer avec la lumière directe.

Cet essai peut également être réalisé avec des ondes à la surface de l'eau, en plaçant un excitateur unique devant une paroi de réflexion, à distance adéquate. Il se forme une image d'interférence qui correspond à celle de l'interférence à double faisceau avec deux excitateurs uniques cohérents (voir „interférence à double faisceau d'ondes à la surface de l'eau" (P1.6.5.1)).

Cette correspondance se manifeste d'autant plus lorsque on place un deuxième excitateur unique au point de réflexion du premier excitateur.

Fig. 1 Interférence d'une onde à la surface de l'eau circulaire avec une onde réfléchie sur une paroi rectiligne (photo)



Geräte

1 cuve à ondes avec stroboscope à moteur	401 501

Montage

Le montage d'essai est représenté en fig. 2.

– monter la cuve à ondes sur une surface stable; se conformer au mode d'emploi de la cuve à ondes.
– monter deux excitateurs d'ondes circulaires à double excitation à 8 cm l'un de l'autre (voir fig. 8).
– sortir un des deux excitateurs d'ondes circulaires de l'eau à l'aide de la vis de réglage **(h)**.
– monter la paroi de réflexion dans le sens de la longueur au milieu de la cuve à ondes.

Réalisation

– éventuellement sortir le disque stroboscopique de la marche des rayons, à l'aide de la vis moletée **(f)**, de manière à ce que la plaque de verre au fond de la cuve à ondes soit totalement éclairée.
– régler la fréquence à 25 Hz environ avec le bouton **(e)** et augmenter doucement l'amplitude d'excitation avec le bouton **(d)**, jusqu'à apparition de fronts d'ondes nets (voir le mode d'emploi de la cuve à ondes).
– changer la profondeur d'immersion avec la vis de réglage **(h)** si nécessaire.
– observer la position et la valeur des maximums et minimums d'interférence.
– replonger le deuxième excitateur d'ondes dans l'eau au point de réflexion du premier centre d'excitation et observer l'image d'interférence sur les deux faces de la paroi de réflexion.
– changer la profondeur d'immersion avec la vis de réglage **(h)** si nécessaire, jusqu'à ce que les images d'interférence sur les deux faces de la paroi de réflexion soient semblables.
– déplacer la paroi de réflexion doucement dans le sens de la longueur et la sortir de la cuve à ondes. Observer les variations de l'image d'interférence.

Indication: les changements de position des hyperboles d'interférence peuvent être observés aisément en diminuant ou en augmentant constamment la fréquence.

Exemple de mesure

La fig. 1 représente une photographie d'exemple de mesure.

Résultats

L'image d'interférence issue de la superposition des ondes circulaires avec les ondes réfléchies sur une paroi rectiligne correspond à la moitié de l'image d'interférence d'un excitateur double.

Si l'on place des excitateurs des deux côtés de la paroi de réflexion rectiligne, l'image d'interférence correspond à celle de l'excitateur double, bien que les ondes circulaires des deux excitateurs ne peuvent pas s'influencer mutuellement.

Les minimums et maximums de l'image d'interférence se trouvent sur des hyperboles comme pour l'interférence à deux faisceaux, avec le centre d'excitation et le point de réflexion comme foyers.

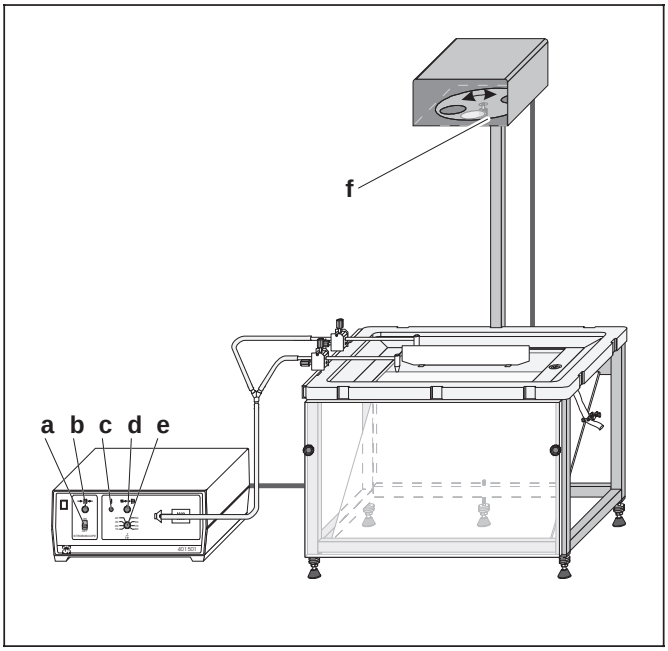
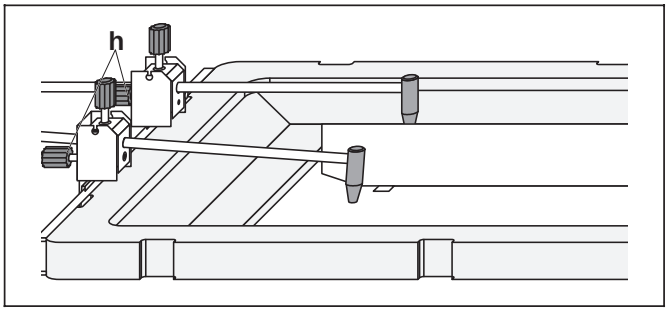


Fig. 2 Montage expérimental pour l'essai de Lloyd
a interrupteur du stroboscope
b bouton (réglage fin de la fréquence du stroboscope)
c bouton poussoir (excitation d'ondes uniques)
d bouton (réglage de l'amplitude de l'excitation d'ondes)
e bouton (réglage de la fréquence de l'excitation d'ondes)
f vis moletée (rotation manuelle du disque stroboscopique)

Fig. 3 Branchement de l'excitateur double et positionnement de la paroi de réflexion
h vis de réglage (réglage de la profondeur d'immersion)



© by LD DIDACTIC GmbH
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved